29p-F1-17

# プラズマ照射 PET の表面化学結合状態の変化：FTIR 吸収による解析

## Changes of Chemical Bonding States of Plasma-irradiated PET: FTIR Analysis

三重大学[1]，アドウェル[2]，エステック[3]，金沢工業大学[4]

○花田和哉[1]，上原賢一[2]，與倉三好[1,2]，永島正嗣[3]，松井正仁[1]，中村裕一[1]，遠藤和弘[4]，遠藤民生[1]

Mie University[1], Adwel R&D Co.,Ltd [2], Stech[3], Kanazawa Inst. Tech.[4]

○Kazuya Hanada[1], Kenichi Uehara[2], Miyoshi Yokura[1,2], Masatsugu Nagashima[3], Masahito Matsui[1],

Yuichi Nakamura[1], Kazuhiro Endo[4], and Tamio Endo[1]

E-mail: hanada@em.elec.mie-u.ac.jp

## はじめに

現在、プラスチックフィルムのラミネート化には接着剤が用いられるが、有機溶剤を含むので大きな環境問題を引き起こす。我々は独自に開発した装置でプラスチックフィルムにプラズマを照射し、融点以下の温度での熱プレスによって直接接合できる技術を開発した。そのメカニズムについては、照射で表面に形成された OH や COOH 基が関連し、接合面では化学結合していることが示唆できる。今回は PET フィルムへの照射によって、どのようなオリジナルの化学結合が切れ、また新しく発生し、更に接合すると、どのような結合が生じるのかを調べることを目的とした。

## 実験

PET 試料には、未照射フィルム（100μ）、プラズマ照射フィルム、接合フィルム（1μ/100μ）の 3 種を準備し、FTIR によって赤外吸収を測定した。試料を測定室に入れ、十分に真空引きを行った後、45° 入射 1 回反射 ATR 法で、まず室温（20℃）で測定した。5 分間で波数（k）掃引を行った。次に試料温度を 50℃まで上げ、5 分間保持した後、同様に測定した。更に温度を上げ、70, 90, 110, 130, 150℃でも測定した。

## 結果と考察

図 1 に未照射試料の 400-2000cm$^{-1}$ における種々の温度での FTIR スペクトルを示す。主な吸収ピークには番号を付けた。温度によってピーク強度はわずかに変化している。照射試料と接合試料についても同様の結果を得た。図 2 に、未照射と照射試料のピーク④（C-O 結合の対称伸縮振動）の温度変化を示す。照射すると吸収が大きく減少するのは、プラズマ照射断裂による C-O 結合数の減少が原因である。未照射試料では 90℃まで吸収が減少するが、これは C-O 結合の熱振動励起による赤外線吸収の不活性化と考えられる。更に温度を上げると、吸収が増大していくが、これは未反応領域部分が熱結晶化することによる C-O 結合数の増大に基づくと思われる。照射試料でも 70℃まで吸収が減少するが、これは未照射試料と同じ原因であろう。しかし、更に温度を上げると、未照射試料よりも激しく吸収が増大していく。これは照射断裂した C-O 結合が熱アニールによって回復し、結合数が増大するためと思われる。熱プレス下ではこのような化学状態変化が推測できる。その他のピークも興味深い振る舞いを示した。接合試料についても報告する。

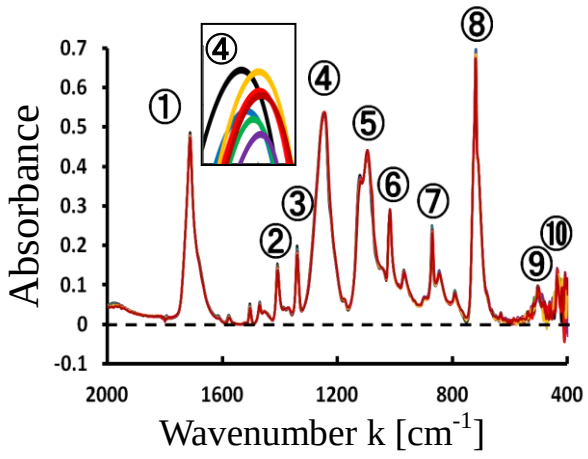


図 1. 未照射試料の様々な温度での FTIR スペクトル。温度パラメータ(20-150℃)。内挿図はピーク④の温度依存性の拡大図。

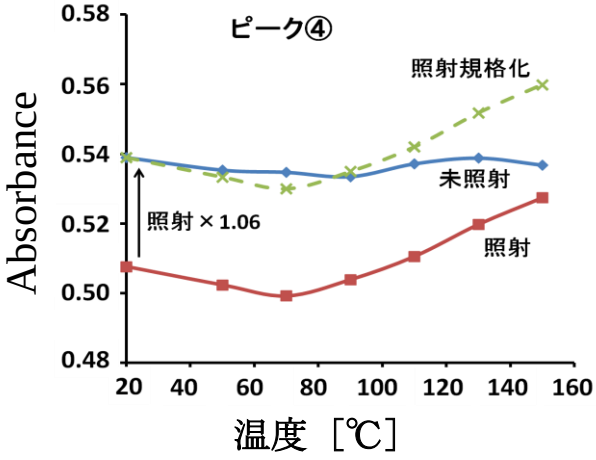


図 2. 未照射試料と照射試料のピーク④のピーク強度の温度変化。



© 2013 年　応用物理学会